

Vorrichtung zum Betätigen einer  
Drehmomentübertragungseinheit

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betätigen einer Drehmomentübertragungseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Schaltbare Drehmomentübertragungseinheiten werden insbesondere in Kraftfahrzeugen als Drehzahlwandler zum Anfahren, als Trennglied für einen Schaltvorgang, als Überlastschutz, als Drehschwingungsdämpfer oder als Bremse eingesetzt. Die Drehmomentübertragungseinheiten können manuell, elektrisch und/oder hydraulisch angesteuert sein. Nach DIN wird zwischen fremdbetätigten, drehzahlbetätigten, momentbetätigten und/oder richtungsbetätigten Drehmomentübertragungssystemen unterschieden. Ferner kann das Drehmoment grundsätzlich kraftschlüssig und/oder formschlüssig übertragen werden. Eine kraftschlüssige Übertragung kann wiederum in eine reibschlüssige, hydrodynamische, hydrostatische, elektrodynamische, elektrostatische oder magnetische Übertragung unterteilt werden, wobei die Übertragungsarten untereinander kombinierbar sind.

Aus der DE 196 52 244 A1 ist eine gattungsbildende Vorrichtung mit einem Stellglied und einer Steuereinheit zum Betätigen einer Drehmomentübertragungseinheit bekannt. Das Stellglied besitzt einen Antriebsmotor, der über ein Getriebe sowie über einen Stößel auf einen Geberzylinder wirkt, wobei die Bewegung des Stößels über einen Wegsensor erfassbar ist. Der Geberzylinder ist über eine Hydraulikleitung mit einem

## 2

Nehmerzylinder verbunden. Der Nehmerzylinder ist mit einem Ausrücklager wirkverbunden, mit dem die Reibkupplung betätigbar ist.

Um Verschleiß, Toleranzen und andere Abweichungen oder Veränderungen auszugleichen, wird eine so genannte Greifpunktadaption durchgeführt, wobei der Greifpunkt durch einen Zeitpunkt beginnender Drehmomentübertragung während des Schließvorgangs gegeben ist. Die Greifpunktadaption wird als ein Verfahren beschrieben, bei welchem eine softwareseitig abgespeicherte bzw. benutzte Kupplungskennlinie der physikalisch vorherrschenden Kupplungskennlinie angepasst oder angenähert wird.

Dabei wird im Leerlauf einer Brennkraftmaschine, insbesondere bei eingelegtem Gang und betätigter Bremse, bzw. in einem Betriebszustand, bei welchem eine geringe Änderung des übertragbaren Kupplungsmoments zu keiner Änderung des Fahrzustands führt (vgl. insbesondere DE 196 52 244 A1 Spalte 18, Zeile 33 ff), die Kupplung langsam geschlossen. Ausgehend von der Erkenntnis, dass eine Erhöhung des Kupplungsmoments eine im Wesentlichen betragsgleiche Erhöhung des Motormoments hervorruft (vgl. insbesondere DE 196 52 244 A1 Spalte 17, Zeile 34 ff), kann ausgehend von einem erfassten Motormoment auf ein vorliegendes Kupplungsmoment geschlossen werden. Steigt das Motormoment bei einem dem abgespeicherten Greifpunkt zugeordneten Kupplungsweg um einen Betrag an, beispielsweise um 9 Nm, der einem Kupplungsmoment im Greifpunkt zugeordnet ist, ist der Greifpunkt korrekt eingestellt bzw. korrekt abgespeichert. Ist dies nicht der Fall, wird der Greifpunkt für einen nächsten Schließvorgang der Kupplung adaptiert.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bereitzustellen, mittels derer ein beschleunigter Schließvorgang einer Drehmomentübertragungseinheit von einer offenen Stellung in eine geschlossene Stellung ohne zumindest wesentliche Komforteinbußen erreichbar ist. Diese Aufgabe

## 3

wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Betätigen einer Drehmomentübertragungseinheit, insbesondere einer Reibschlusseinheit in einem zumindest teilweise automatisierten Getriebe eines Kraftfahrzeugs, die ein Stellglied und eine Einheit aufweist, mittels derer ein Kraftfluss über die Drehmomentübertragungseinheit kontrollierbar ist.

Es wird vorgeschlagen, dass die Einheit das Stellglied bei einem Schließvorgang der Drehmomentübertragungseinheit von einer offenen Stellung mindestens bis zu einem Greifpunkt der Drehmomentübertragungseinheit in einem durch erhöhte Geschwindigkeit und/oder erhöhten Druck charakterisierten ersten Modus betätigt und die Einheit das Stellglied in einem von zumindest einer beim Schließvorgang sensierten Kenngröße abhängigen Zeitpunkt in einen Folgemodus schaltet. Betriebsbedingte temporäre und dauerhafte Störgrößen und Schwankungen, und zwar insbesondere durch unterschiedliche Temperaturwerte in der Drehmomentübertragungseinheit sowie durch einen Verschleiß innerhalb der Drehmomentübertragungseinheit bedingte Änderungen des Greifpunkts, können einfach und sicher ausgeglichen und es kann das Stellglied in dem durch erhöhte Geschwindigkeit und/oder erhöhten Druck charakterisierten ersten Modus betätigt werden. Der Schließvorgang kann konstruktiv einfach beschleunigt und Komforteinbußen können zumindest weitgehend vermieden werden. Aufwendige Temperaturmodelle können vermieden werden. Zudem können einfach Rückschlüsse auf einen Zustand der Drehmomentübertragungseinheit gezogen werden. Der Zustand der Drehmomentübertragungseinheit zum Zeitpunkt des Schaltvorgangs kann berücksichtigt werden und ein Rückgriff auf Daten, die in früheren Schaltvorgängen oder Testläufen ermittelt wurden, kann vermieden werden.

Dabei soll unter offener Stellung eine Stellung verstanden werden, bei der im Wesentlichen keine Kraft bzw. kein Moment über die Drehmomentübertragungseinheit übertragen wird. Unter Greifpunkt soll ein Zeitpunkt beginnender, wesentlicher Drehmomentenübertragung verstanden werden, und zwar insbesondere ein Zeitpunkt, an dem Reibflächen der als Reibschlusseinheit ausgeführten Drehmomentübertragungseinheit erstmals in Kontakt gebracht werden. Unter geschlossener Stellung soll eine Stellung verstanden werden, bei der innerhalb der Drehmomentübertragungseinheit im Wesentlichen kein Schlupf vorliegt.

Die erfindungsgemäße Lösung ist zur Betätigung vieler Arten von Drehmomentübertragungseinheiten grundsätzlich sinnvoll einsetzbar. Beispielsweise kann bei der Ausgestaltung der Drehmomentübertragungseinheit als Bremse vorteilhaft eine schnelle, präzise und reproduzierbare Reaktion auf Steuersignale eines Kraftfahrzeugführers erreicht werden. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass über die Einheit mittels der Drehmomentübertragungseinheit das automatisierte Getriebe von einer Neutralstellung in eine Fahrstellung überführbar bzw. ein Einschaltvorgang eines Automatikgetriebes durchführbar ist. Bei derartigen Schaltvorgängen kann das Stellglied besonders lange im ersten Modus betätigt werden, wodurch sich besonders große Zeiteinsparpotentiale ergeben.

Ist das Stellglied hydraulisch ausgeführt, kann es besonders vorteilhaft in ein automatisiertes Getriebe integriert werden. Grundsätzlich sind jedoch auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Stellglieder denkbar, wie beispielsweise elektrische oder elektromagnetische Stellglieder usw.

Hydraulische Stellglieder können während einer Füllphase in dem hier insbesondere durch hohen Druck und hohe Schließgeschwindigkeit gekennzeichneten ersten Modus betrieben werden. Durch eine Vergrößerung einer Druckkammer

und vermittelt durch einen Kolben können Reibflächen der als Drehmomentübertragungseinheit schnell zusammengeführt, an einem Greifpunkt in Kontakt gebracht und anschließend aufeinandergepresst werden. Die Füllphase und ein durch eine unterkritische Kraft- bzw. Drehmomentübertragung gekennzeichnete Teil einer auf die Füllphase folgenden Zuschaltphase können zusammen eine Phase hohen Drucks bilden. Durch ein Beobachten der Kenngröße und durch ein rechtzeitiges Ausschalten des ersten Modus kann sichergestellt werden, dass zu keinem Zeitpunkt unerwünschte Beschleunigungswerte auftreten.

Ist die sensierte Kenngröße zumindest im Wesentlichen durch eine von einer Drehzahldifferenz innerhalb der Drehmomentübertragungseinheit abhängigen Größe bestimmt, kann dieselbe besonders einfach und exakt ermittelt werden. Ferner verändert sich die Kenngröße unmittelbar mit einer sich verändernden Momentenübertragung über die Drehmomentübertragungseinheit.

Schaltet die Einheit das Stellglied in den Folgemodus, sobald eine zumindest im Wesentlichen durch den Betrag der Drehzahldifferenz bestimmte Kenngröße kleiner als ein vorgegebener Anteil eines maximal sensierten Wertes ist, den diese Kenngröße in der seit Beginn des Schließvorgangs verstrichenen Zeitspanne angenommen hat, können durch die Wahl des Betrags als Kenngröße sowohl positive als auch negative Drehzahldifferenzen einheitlich behandelt werden. Ferner kann insbesondere durch die Bezugnahme auf ein Maximum trotz Schwankungen der Drehzahldifferenz und insbesondere auch bei Öffnungs- und Schließvorgängen in schneller Folge vorteilhaft ein schneller, komfortabler und zumindest weitgehend reproduzierbarer Schließvorgang erreicht werden.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Kenngröße zumindest im Wesentlichen proportional zum Betrag der Drehzahldifferenz, und der Anteil am maximalen Wert, bei dem in den Folgemodus geschaltet wird, liegt zwischen 70% und

95%. Einerseits kann dadurch gewährleistet werden, dass ein Betrieb im ersten Modus nach möglichst langer Zeit abgebrochen werden kann, ohne dass dabei Komforteinbußen entstehen, andererseits kann vorteilhaft vermieden werden, dass zufällige Schwankungen in der Drehzahldifferenz zu einem frühzeitigen Umschalten in den Folgemodus führen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Folgemodus ein Haltemodus ist, wenn der sensierte Wert der Kenngröße kleiner als ein vorgegebener Wert ist. Liegen kleine Drehzahldifferenzen vor, kann vom ersten Modus ohne Komforteinbußen unmittelbar in einen Haltemodus geschaltet werden, der durch vollständige Momentenübertragung und verschwindende Drehzahldifferenz gekennzeichnet ist, und der Schaltvorgang kann in diesen Fällen vorteilhaft verkürzt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass es sich bei der Drehmomentübertragungseinheit um eine Lamellenkupplung in einem Automatikgetriebe handelt, wodurch insbesondere vorteilhaft große Reibflächen erreicht werden können.

Zudem wird vorgeschlagen, dass die Einheit das Stellglied im ersten Modus steuert und im Folgemodus regelt. Dadurch kann vorteilhaft im ersten Modus auf eine einfache und robuste Elektronik zurückgegriffen werden und im Folgemodus eine adaptive Kontrolle über das zeitliche Verhalten der Momentenübertragung über die Drehmomentübertragungseinheit erreicht werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Zeichnung einer Vorrichtung zum Betätigen einer Drehmomentübertragungseinheit,
- Fig. 2 einen zeitlichen Verlauf einer Eingangsdrehzahl und einer Ausgangsdrehzahl eines Automatikgetriebes sowie einer Motordrehzahl während eines Schließvorganges der Drehmomentübertragungseinheit,
- Fig. 3 einen zeitlichen Verlauf der Eingangsdrehzahl bei einem schnellen R-N-D-Schaltvorgang und
- Fig. 4 einen zeitlichen Verlauf der Eingangsdrehzahl bei einem schnellen D-N-D-Schaltvorgang während der Fahrt.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Betätigen einer Drehmomentübertragungseinheit 10 in einem nicht dargestellten Kraftfahrzeugautomatikgetriebe mit einem Wandler zur Übertragung von Drehmomenten zwischen einer Eingangswelle 31 und einer Ausgangswelle 24 in einer Ausgangsposition. Die Vorrichtung umfasst ein Stellglied 12 und eine Steuer- und Regeleinheit 13 zum Betätigen der Drehmomentübertragungseinheit 10. Das Automatikgetriebe ist über die Steuer- und Regeleinheit 13 mittels der als nasslaufende Lamellenkupplung ausgeführten Drehmomentübertragungseinheit 10 in eine Neutralstellung N und in eine Fahrstellung D oder R führbar. Insbesondere kann durch die Steuer- und Regeleinheit 13 über die Drehmomentübertragungseinheit 10 ein Einschaltvorgang zum Herstellen einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen einem Motor und Antriebsrädern eines Kraftfahrzeugs gesteuert und geregelt werden.

An der Eingangswelle 31 ist ein Sensor 18 angeordnet, über den ein zeitlicher Verlauf einer als Kenngröße verwendeten Eingangsdrehzahl 14 sensierbar ist. Die Eingangsdrehzahl 14 kann am Sensor 18 von der Steuer- und Regeleinheit 13 zur Steuerung des einen Ventilschieber und einen Stellmagneten umfassenden Stellglieds 12 abgegriffen werden. Eine Ausgangsdrehzahl 26 wird mit Hilfe eines bekannten Übersetzungsverhältnisses aus der Geschwindigkeit des Fahrzeugs berechnet und ist während des nur Bruchteile einer Sekunde dauernden Schaltvorgangs im Wesentlichen konstant.

Eine Pumpe 19 ist über einen ersten Teil eines Druckkanals 20, über den Ventilschieber des Stellglieds 12 und über einen zweiten Teil des Druckkanals 20 mit einer Druckkammer 21 der Drehmomentübertragungseinheit 10 verbunden und kann über das Stellglied 12 mit der Druckkammer 21 hydraulisch gekoppelt und von ihr abgekoppelt werden. Der zweite Teil des Druckkanals 20 wird von einer sich vom Ventilschieber zu einer Buchse 27 erstreckenden Verbindungsleitung 32, einer Radialbohrung 39 in der Buchse 27, einer Umfangsnut 28 in der Ausgangswelle 24 sowie von einer ersten Radialbohrung 40, einer Axialbohrung 38 und einer zweiten Radialbohrung 29 in der Ausgangswelle 24 gebildet.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung die Eingangsdrehzahl 14, die Ausgangsdrehzahl 26 und eine Motordrehzahl 36 während eines Schließvorgangs als Funktion der Zeit, und zwar bei einem Schaltvorgang von einer Neutralstellung N in eine Fahrstellung D bei Stillstand des Kraftfahrzeugs. Die Steuer- und Regeleinheit 13 betätigt bei einem entsprechenden Schaltsignal das Stellglied 12 beim Schließvorgang der Drehmomentübertragungseinheit 10 von einer offenen Stellung aus in einem durch erhöhte Geschwindigkeit und erhöhten Druck charakterisierten ersten Modus. Dabei wird der Ventilschieber gesteuert vollständig geöffnet und die Druckkammer 21 mit einem hohen bis maximalen Druck beaufschlagt. Die Ausgangsdrehzahl 26 der Ausgangswelle 24 ist zunächst kleiner als die Eingangsdrehzahl 14, die



aufgrund von Verlusten am Wandler unterhalb der Motordrehzahl 36 liegt. Die Eingangsdrehzahl 14 fluktuiert aufgrund von Schwankungen der Motordrehzahl 36. Die Druckkammer 21 wird durch den sich verschiebenden Kolben 22 ausgedehnt und Lamellen 23 der als Lamellenkupplung ausgeführten Drehmomentübertragungseinheit 10 werden zusammengeführt.

In der Steuer- und Regeleinheit 13 wird ein maximaler Wert 17, den die Eingangsdrehzahl 14 seit einem Beginn 33 des Schließvorgangs angenommen hat, gespeichert. Dazu wird ein Startwert so lange mit dem aktuellen Wert der Eingangsdrehzahl 14 erhöht, bis in einem Zeitpunkt 34 ein Maximum erreicht ist. Dieses wird über einen Vergleich des aktuellen Drehzahlwerts und eines unmittelbar zuvor gespeicherten Drehzahlwerts ermittelt.

An einem Greifpunkt 11 bzw. an einem auch so genannten Kisspoint endet eine Füllphase 30 und die Lamellen 23 berühren sich erstmals und werden im weiteren Verlauf des Schaltvorgangs stärker aufeinander gepresst. Dies bewirkt eine am Greifpunkt 11 einsetzende und im weiteren Verlauf des Schaltvorgangs zunehmende Momentenübertragung, die zu einem Angleichen der Eingangsdrehzahl 14 und der Ausgangsdrehzahl 26 aneinander führt. In einem Abbruchzeitpunkt 16 ist der Betrag einer Drehzahldifferenz 15 zwischen der Eingangsdrehzahl 14 und der Ausgangsdrehzahl 26 gegeben durch 80% des maximalen Werts 17 des Betrags der Drehzahldifferenz 15, der größer als ein vorgegebener Schwellenwert 25 ist. Die Steuer- und Regeleinheit 13 schließt dann den Ventilschieber des Stellglieds 12 teilweise und schaltet das Stellglied 12 in diesem, durch die sensierte Eingangsdrehzahl 14 bestimmten Abbruchzeitpunkt 16 in einen durch Regelung der Momentenübertragung gekennzeichneten Folgemodus um.

Als eine gepunktete Linie ist ein alternativer Verlauf einer Eingangsdrehzahl 14' dargestellt, während dessen der maximale Wert 17' der Drehzahldifferenz 15' den Schwellenwert 25 nicht überschreitet. Die Vorrichtung wird dann so lange im ersten

Modus betrieben, bis die Eingangsdrehzahl 14' mit der Ausgangsdrehzahl 26 übereinstimmt und die Steuer- und Regeleinheit 13 das Stellglied 12 in einen durch vollständige Momentenübertragung gekennzeichneten Haltemodus schaltet.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Darstellung den zeitlichen Verlauf der Eingangsdrehzahl 14, wie er in stehenden oder langsam rollenden Kraftfahrzeugen mit einem Automatikgetriebe während eines Schaltvorgangs R-N, schnell gefolgt von einem Schaltvorgang N-D oder umgekehrt oder während eines D-N-D- oder eines R-N-R-Schaltvorganges beobachtet wird. In einer Fahrstellung ist die Eingangsdrehzahl 14 gleich der Ausgangsdrehzahl 26. Wird von einer Fahrstellung R oder D in die Neutralstellung N geschaltet, erhält die Steuer- und Regel-einheit 13 an einem Öffnungspunkt 35 ein Schaltsignal und öffnet ein nicht dargestelltes Ventil in der Druckkammer 21. Mit nachlassendem Druck in der Druckkammer 21 wird die Drehmomentübertragungseinheit 10 über einen nicht dargestellten Federmechanismus in eine offene Position geführt. Die Eingangswelle 31 wird durch eine hydrodynamische Kopplung über den Wandler durch den Motor beschleunigt und die Eingangsdrehzahl 14 nähert sich der Motordrehzahl 36 an.

Wird von der Neutralstellung N auf die Fahrstellung R oder D geschaltet, erhält die Steuer- und Regeleinheit 13 am Beginn 33 des Schließvorgangs ein Schaltsignal und die Steuer- und Regeleinheit 13 betätigt das Stellglied 12 im ersten Modus. Während der Füllphase 30 wird über die Drehmomentübertragungseinheit 10 kein Drehmoment übertragen. Nach dem Greifpunkt 11 setzt die Momentenübertragung ein, ist aber zunächst bis zu einem Zeitpunkt 37 kleiner als das über den Wandler an der Eingangswelle 31 angreifende Drehmoment. In der Nähe dieses Zeitpunkts 37 nimmt die Drehzahldifferenz 15 zwischen Eingangsdrehzahl 14 und Ausgangsdrehzahl 26 ihren maximalen Wert 17 an und die Eingangsdrehzahl 14 nähert sich im weiteren Verlauf der Ausgangsdrehzahl 26 an. Unterschreitet die Drehzahldifferenz 15 zu einem

## 11

Abbruchzeitpunkt 16 den Wert von 80% des maximalen Wertes 17, der größer als der Schwellenwert 25 ist, schaltet die Steuer- und Regeleinheit 13 das Stellglied 12 in den Folgemodus.

Fig. 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Eingangsdrehzahl 14 nach einem Auskuppelvorgang, der schnell gefolgt wird von einem Einkuppelvorgang in einem schnell fahrenden Kraftfahrzeug. Nach Öffnen der Drehmomentübertragungseinheit 10 am Öffnungspunkt 35 fällt die Eingangsdrehzahl 14 unter den Schwellenwert 25 ab. Wird wieder in die vorige Fahrstellung zurückgeschaltet, erhält die Steuer- und Regeleinheit 13 am Beginn 33 des Schließvorgangs ein Schaltsignal und die Steuer- und Regeleinheit 13 betätigt das Stellglied 12 im ersten Modus. Während der Füllphase 30 wird über die Drehmomentübertragungseinheit 10 kein Drehmoment übertragen. Nach dem Greifpunkt 11 setzt die Momentenübertragung ein, ist aber zunächst bis zu einem Zeitpunkt 37 kleiner als das über den Wandler an der Eingangswelle 31 angreifende Drehmoment, welches die Eingangswelle 31 bremst. In der Nähe dieses Zeitpunkts 37 nimmt die Drehzahldifferenz 15 zwischen Eingangsdrehzahl 14 und Ausgangsdrehzahl 26 im Betrag ihren maximalen Wert 17 an und die Eingangsdrehzahl 14 nähert sich im weiteren Verlauf der Ausgangsdrehzahl 26 an. Unterschreitet der Betrag der Drehzahldifferenz 15 zu einem Abbruchzeitpunkt 16 den Wert von 80% seines maximalen Wertes 17, der größer als der Schwellenwert 25 ist, schaltet die Steuer- und Regeleinheit 13 das Stellglied 12 in den Folgemodus.

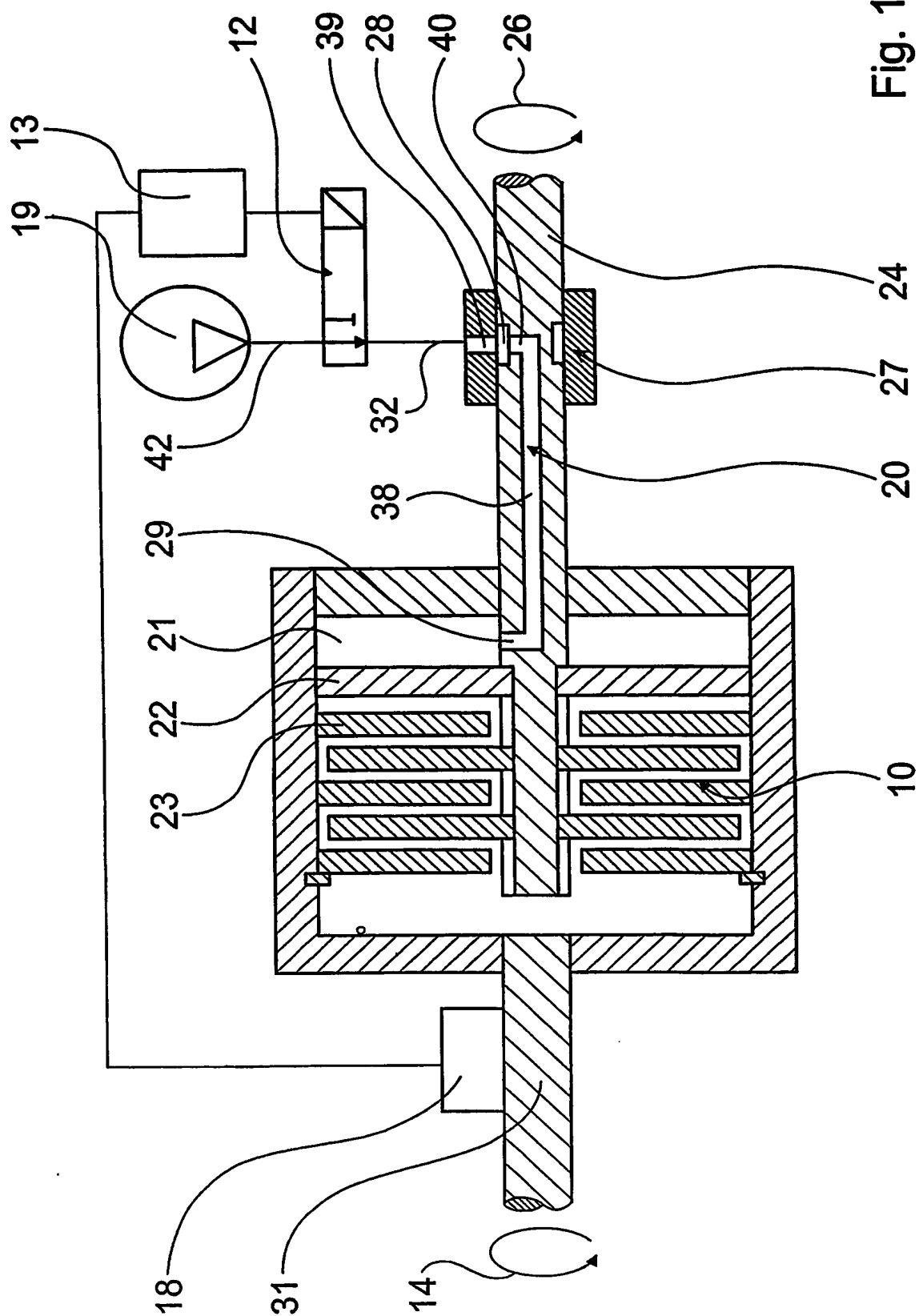
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Betätigen einer Drehmomentübertragungseinheit (10), insbesondere einer Reibschlussseinheit in einem zumindest teilweise automatisierten Getriebe eines Kraftfahrzeugs, die ein Stellglied (12) und eine Einheit (13) aufweist, mittels derer ein Kraftfluss über die Drehmomentübertragungseinheit (10) kontrollierbar ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Einheit (13) das Stellglied (12) bei einem Schließvorgang der Drehmomentübertragungseinheit (10) von einer offenen Stellung mindestens bis zu einem Greifpunkt (11) der Drehmomentübertragungseinheit (10) in einem durch erhöhte Geschwindigkeit und/oder erhöhten Druck charakterisierten ersten Modus betätigt und die Einheit (13) das Stellglied (12) in einem von zumindest einer beim Schließvorgang sensierten Kenngröße (14) abhängigen Zeitpunkt (16) in einen Folgemodus schaltet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das automatisierte Getriebe über die Einheit (13) mittels der Drehmomentübertragungseinheit (10) in eine Neutralstellung und in eine Fahrstellung überführbar ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (12) hydraulisch ausgeführt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die sensierte Kenngröße (14) zumindest im Wesentlichen durch eine von einer Drehzahldifferenz (15) innerhalb der Drehmomentübertragungseinheit (10) abhängige Größe bestimmt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (13) das Stellglied (12) in den Folgemodus schaltet, sobald eine zumindest im Wesentlichen durch den Betrag der Drehzahldifferenz (15) bestimmte Kenngröße (14) kleiner als ein vorgegebener Anteil eines maximal sensierten Wertes (17) ist, den diese Kenngröße (14) in der seit Beginn (33) des Schließvorgangs verstrichenen Zeitspanne angenommen hat.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kenngröße (14) zumindest im Wesentlichen proportional zum Betrag der Drehzahldifferenz (15) ist und der Anteil zwischen 70% und 95% liegt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Folgemodus ein Haltemodus ist, wenn der sensierte Wert der Kenngröße kleiner als ein vorgegebener Schwellenwert (25) ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Drehmomentübertragungseinheit (10) um eine Lamellenkupplung handelt.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Einheit (13) das Stellglied (12) im ersten Modus  
steuert und im Folgemodus regelt.
10. Verfahren mit einer Vorrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche.

1 / 4



**Fig. 1**

2 / 4

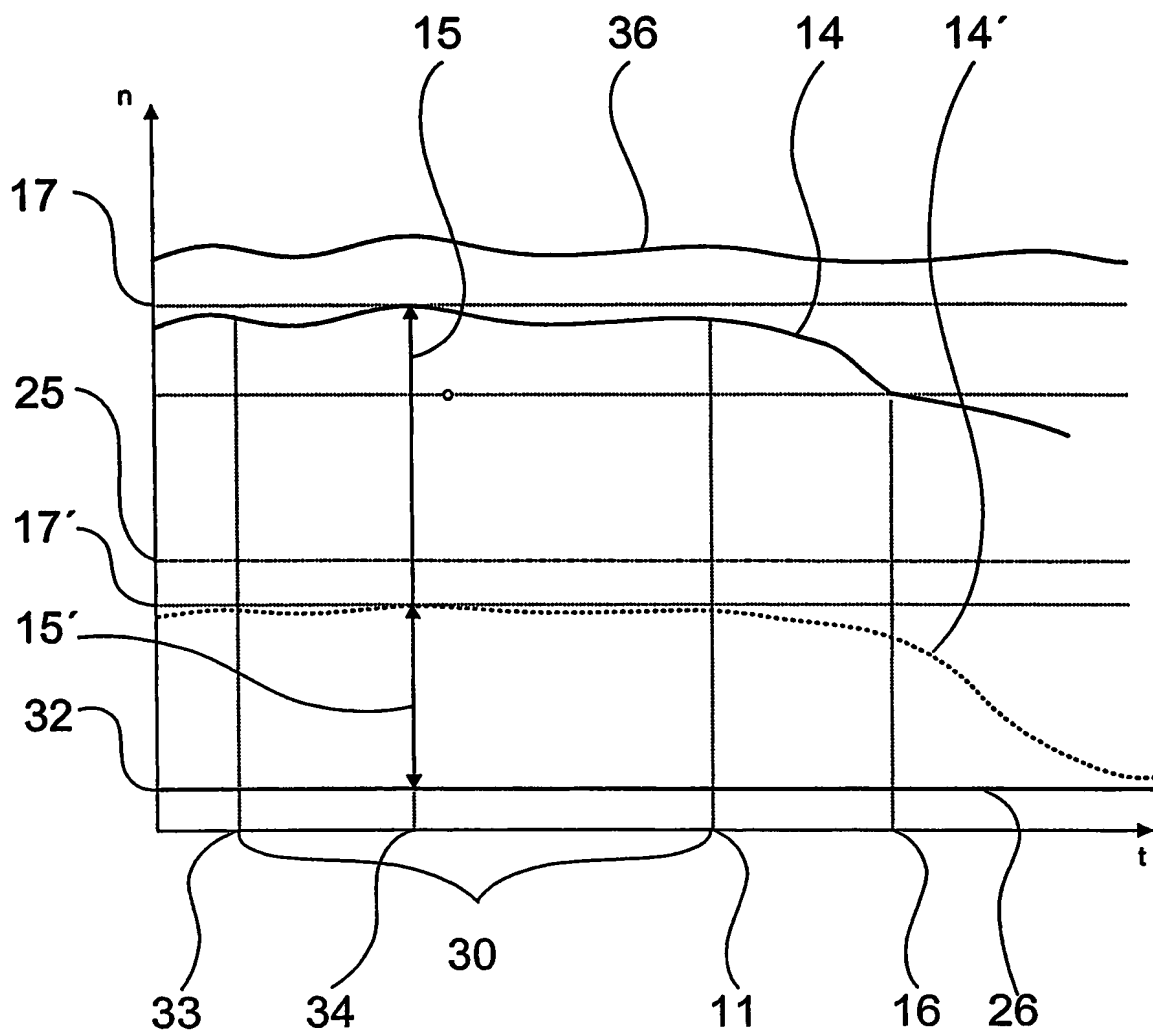


Fig. 2



3 / 4

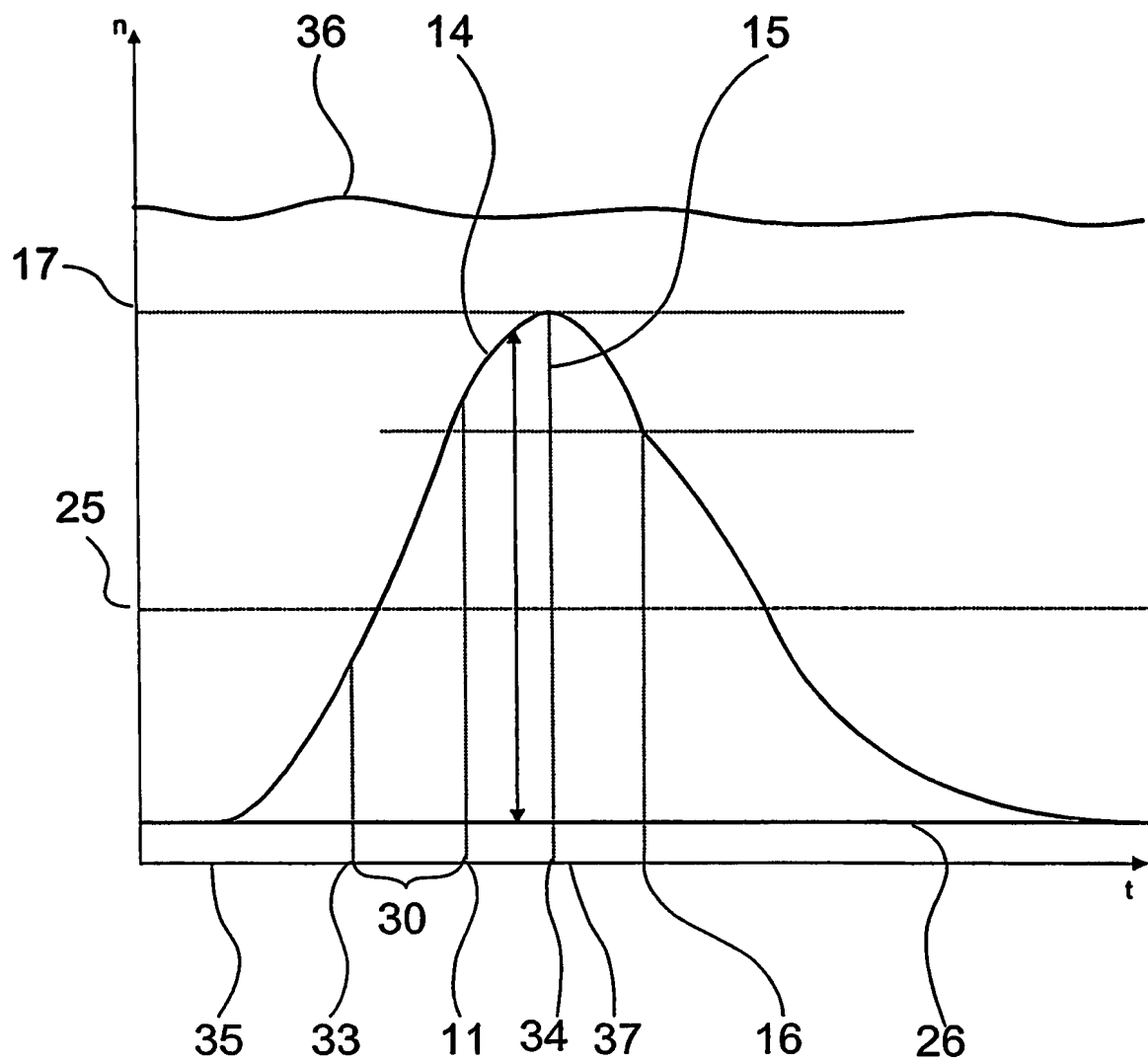
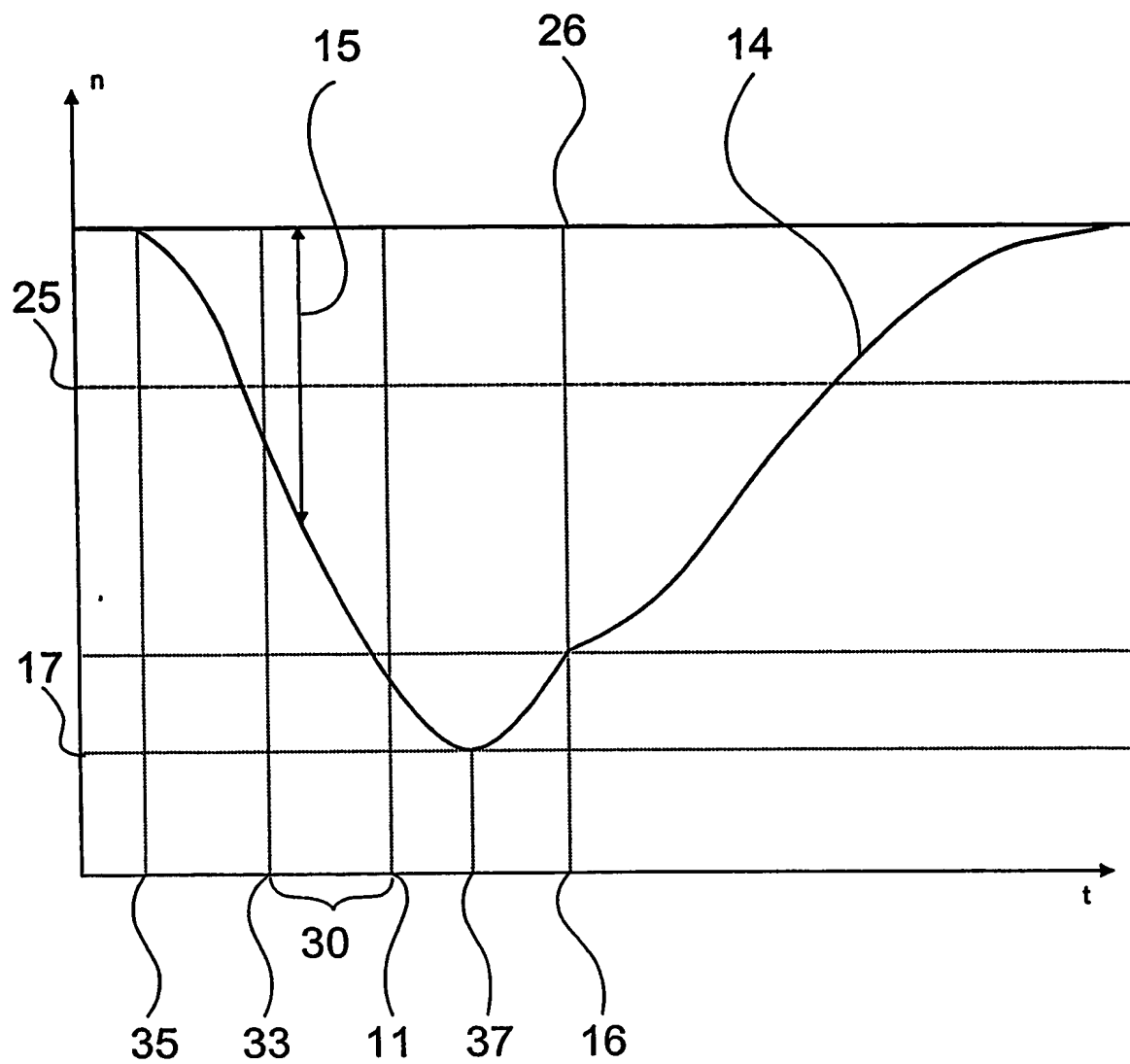


Fig. 3

4 / 4



**Fig. 4**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16D48/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16D B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 319 856 A (ISUZU MOTORS LTD) 18 June 2003 (2003-06-18) paragraph '0050! - paragraph '0056!; figure 5	1-10
X	EP 1 243 806 A (ISUZU MOTORS LTD) 25 September 2002 (2002-09-25) paragraph '0071!; claim 2; figure 5	1-10
X	US 4 836 057 A (TAKITANI YUKITAKA ET AL) 6 June 1989 (1989-06-06) figure 6	1-3,8,10
X	US 5 738 609 A (BOWKER KATHARINE DIANNA ET AL) 14 April 1998 (1998-04-14) figure 4	1-3,8,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, M

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1319856	A	18-06-2003	JP	2003184914 A	03-07-2003
			EP	1319856 A1	18-06-2003
			US	2003114271 A1	19-06-2003
EP 1243806	A	25-09-2002	JP	2002286058 A	03-10-2002
			JP	2002286059 A	03-10-2002
			JP	2002295529 A	09-10-2002
			EP	1243806 A2	25-09-2002
			US	2002183912 A1	05-12-2002
US 4836057	A	06-06-1989	JP	1939491 C	09-06-1995
			JP	6070471 B	07-09-1994
			JP	61189356 A	23-08-1986
			JP	2893109 B2	17-05-1999
			JP	62132060 A	15-06-1987
			AU	605695 B2	17-01-1991
			AU	4027789 A	07-12-1989
			AU	596963 B2	24-05-1990
			AU	5511086 A	10-09-1986
			WO	8604969 A1	28-08-1986
US 5738609	A	14-04-1998	BR	9506422 A	09-09-1997
			CN	1137251 A , B	04-12-1996
			DE	69504633 D1	15-10-1998
			DE	69504633 T2	12-05-1999
			EP	0735957 A1	09-10-1996
			WO	9612626 A1	02-05-1996
			GB	2299643 A	09-10-1996
			JP	9507452 T	29-07-1997

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16D48/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16D B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
X	EP 1 319 856 A (ISUZU MOTORS LTD) 18. Juni 2003 (2003-06-18) Absatz '0050! - Absatz '0056!; Abbildung 5 -----	1-10
X	EP 1 243 806 A (ISUZU MOTORS LTD) 25. September 2002 (2002-09-25) Absatz '0071!; Anspruch 2; Abbildung 5 -----	1-10
X	US 4 836 057 A (TAKITANI YUKITAKA ET AL) 6. Juni 1989 (1989-06-06) Abbildung 6 -----	1-3,8,10
X	US 5 738 609 A (BOWKER KATHARINE DIANNA ET AL) 14. April 1998 (1998-04-14) Abbildung 4 -----	1-3,8,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Foulger, M

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1319856	A	18-06-2003	JP	2003184914 A	03-07-2003
			EP	1319856 A1	18-06-2003
			US	2003114271 A1	19-06-2003
EP 1243806	A	25-09-2002	JP	2002286058 A	03-10-2002
			JP	2002286059 A	03-10-2002
			JP	2002295529 A	09-10-2002
			EP	1243806 A2	25-09-2002
			US	2002183912 A1	05-12-2002
US 4836057	A	06-06-1989	JP	1939491 C	09-06-1995
			JP	6070471 B	07-09-1994
			JP	61189356 A	23-08-1986
			JP	2893109 B2	17-05-1999
			JP	62132060 A	15-06-1987
			AU	605695 B2	17-01-1991
			AU	4027789 A	07-12-1989
			AU	596963 B2	24-05-1990
			AU	5511086 A	10-09-1986
			WO	8604969 A1	28-08-1986
US 5738609	A	14-04-1998	BR	9506422 A	09-09-1997
			CN	1137251 A , B	04-12-1996
			DE	69504633 D1	15-10-1998
			DE	69504633 T2	12-05-1999
			EP	0735957 A1	09-10-1996
			WO	9612626 A1	02-05-1996
			GB	2299643 A	09-10-1996
			JP	9507452 T	29-07-1997